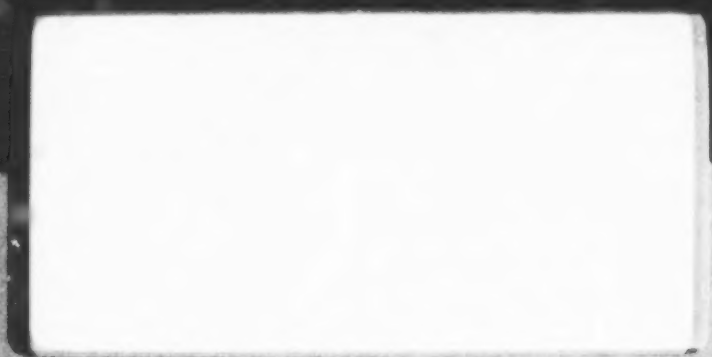
Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes



Investigation Report to the Minister pursuant to sections 542 or 545 of the Canada Shipping Act

Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 542 ou 545 de la Loi sur la marine marchande du Canada

Canada

This report is also available in English.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DANS LESQUELLES LE CHALAND CANADIEN "IRVING DOLPHIN" A SUBI DES AVARIES STRUCTURELLES, A GÎTÉ ET A ENSUITE PERDU SA PONTÉE ALORS QU'IL ÉTAIT TIRÉ PAR LE REMORQUEUR "IRVING ELM" AU LARGE DE LA CÔTE EST DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE LE 27 OCTOBRE 1985.

RAPPORT N° 433

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 542, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 545, of the Canada Shipping Act, are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 542 et 545 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada et ne sont publiées qu' à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report. The statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DANS LESQUELLES LE CHALAND CANADIEN "IRVING DOLPHIN" A SUBI DES AVARIES STRUCTURELLES, A GÎTÉ ET A ENSUITE PERDU SA PONTÉE ALORS QU'IL ÉTAIT TIRÉ PAR LE REMORQUEUR "IRVING ELM" AU LARGE DE LA CÔTE EST DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE LE 27 OCTOBRE 1985.

Détails concernant les navires

Navire à moteur "IRVING ELM"

Nom	"IRVING ELM"
Numéro officiel	369826
Port d'immatriculation	Saint John (N.-B.)
Indicatif d'appel	VC9942
Jauge brute	427 tonneaux
Jauge nette	84 tonneaux
Longueur	32,31 m
Largeur	9,17 m
Creux	4,79 m
Tirant d'eau (au moment de l'accident)	Av. : 3,81 m Ar. : 4,26 m
Type	Remorqueur
Construction	1980, Saint John (N.-B.)
Propulsion	Deux moteurs diesel 8 cylindres, MAK 8 M 332AK, produisant au total 3500 b.h.p., entraînant deux hélices à pales orientables. Les machines et le pas de l'hélice sont commandés de la timonerie
Équipage	9 personnes
Classification	L s, Ice Class III

Armateur	New Brunswick Publishing Company Limited Saint John (N.-B.)
Exploitants	Atlantic Towing Limited Saint John (N.-B.)

Équipement de navigation

Radar 1	Decca RM1914A muni d'un vidéo processeur antiparasites 1 et 2, portée de 0,25 à 48 milles, non stabilisé, mode avant en haut.
Radar 2	Decca RM1914A muni d'un vidéo processeur antiparasites 1 et 2, portée de 0,25 à 48 milles, non stabilisé, mode avant en haut.
Radiogoniomètre	Lodestar III
Sondeur	Simrad EL.N
Loran C 1	Internav LC300
Loran C 2	Internav LC123
Radio VHF 1	Raytheon RAY 50A
Radio VHF 2	FMX 755
Radio BLU 1	Marconi CH100
Radio BLU 2	Marconi CH150
Gyro-compas	Sperry, SR 120
Répétiteur de gyro-compas	Sperry, au poste de barre
Compas magnétique	Sestral 9062Y
Pilote automatique	Wagner, Mark IV
Carte utilisée	SHC L/C 4012

Description du navire

Le "IRVING ELM" est un remorqueur de haute mer à coque en acier. Il possède un certificat d'inspection de navire à vapeur,

SIC 17, valide, délivré à Saint John (N.-B.) le 15 mars 1985, et en vigueur jusqu'au 14 mars 1986.

Chaland sans groupe propulsif "IRVING DOLPHIN"

Nom	"IRVING DOLPHIN"
Numéro officiel	326462
Port d'immatriculation	Saint John (N.-B.)
Jauge brute	1126 tonneaux
Jauge nette	1117 tonneaux
Longueur hors tout	60,97 m
Largeur	15,24 m
Creux	3,96 m
Tirant d'eau (au moment du départ)	Av. : 2,710 m Ar. : 3,225 m Milieu : 2,971 m
Type	Chaland sans groupe propulsif
Construction	1965, Saint John (N.-B.) par la Saint John Shipbuilding and Drydock Company Limited
Moyen de propulsion	Aucun
Cargaison	1744,85 tonnes de bois de construction ouvré en paquets
Equipage	Aucun
Classification	Lloyd's 100A, pétrolier, fleuve et golfe Saint-Laurent, service de cabotage en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick
Armateur	J.D. Irving Limited Saint John (N.-B.)
Gérants	Atlantic Towing Limited Saint John (N.-B.)

Description du navire

Le "IRVING DOLPHIN" est un chaland-citerne construit pour transporter des produits pétroliers en vrac sous les ponts ou des copeaux de bois en vrac sur le pont. Il est classé auprès de la société de classification Lloyd's qui lui a attribué une ligne de charge de navire-citerne. Au cours des deux voyages précédents ainsi qu'au cours du voyage à l'étude, il transportait du bois de construction en paquets sur le pont.

Lorsque le navire transporte des cargaisons en pontée, les citernes sont vides, fermées et dégazées; la classification et la ligne de charge de navire-citerne ne s'appliquent donc plus et, parce qu'il n'est pas armé en hommes, aucun des règlements découlant de la Loi sur la marine marchande du Canada ne s'applique. Par conséquent, le navire n'est pas inspecté par la Direction de l'inspection des navires à vapeur de la Garde côtière canadienne et on ne lui délivre pas de certificat d'inspection de navire à vapeur. Il n'a pas de groupe propulsif et l'énergie motrice est fournie par une source extérieure, un remorqueur en l'occurrence.

Le "IRVING DOLPHIN" est en acier, la coque est du type chaland avec un avant à cuiller et un arrière de type 'swim end' (élancé à tableau). La coque possède trois cloisons transversales étanches au pétrole et, placée dans l'axe, une cloison longitudinale étanche au pétrole et à l'eau partant de l'avant et faisant toute la longueur des citernes de cargaison. Ces cloisons subdivisent la coque en plusieurs compartiments principaux à savoir : le peak avant qui loge, à tribord, une salle des machines et des génératrices et, à bâbord, une chambre des pompes de cargaison; les citernes de cargaison n° 1 de bâbord et tribord; les citernes de cargaison n° 2 de bâbord et tribord; les citernes de cargaison n° 3 de bâbord et tribord; le peak arrière qui est un compartiment mort et comprend un compartiment étanche abritant la machine de déchargement des copeaux de bois. Des tambours en acier, érigés au-dessus du pont et permettant d'accéder à la machine de déchargement des copeaux de bois à l'arrière et à la chambre des pompes et à la salle des génératrices et des machines à l'avant, sont dotés de portes étanches en acier.

Lorsque le navire transporte du bois de construction ou des copeaux de bois en pontée, des montants en acier de 5 m de hauteur faits de fer d'angle en H de 355 mm sur 205 mm sur 6,65 kg/m sont installés dans des crapaudines d'une hauteur de 1,7 m et espacés d'environ 2,44 m. Des poteaux de bois de 100 mm sur 100 mm sont insérés horizontalement entre les montants et forment un mur continu d'une hauteur de 5 m environ tout autour du pont.

Selon les témoignages, pour empêcher les montants de sortir des crapaudines on les soude par points à ces dernières.

Les 'murs' constitués par les montants et les poteaux se trouvent à environ 0,6 m à l'intérieur de la muraille du navire à environ 5 m derrière l'avant et à environ 1,2 m à l'avant de l'arrière et forment une boîte ouverte dans le haut d'environ 5 m de hauteur sur 14 m de largeur et 55 m de longueur. (Voir le croquis n° 1.)

Des trous d'homme permettant d'accéder à chacune des citernes de cargaison sont pratiqués sur la tôle gouttière entre les montants, à l'extérieur de la soute à marchandises et à côté de la muraille du navire. Ces trous d'homme mesurent environ 450 mm sur 330 mm. Ils sont de forme rectangulaire et chacun est fermé au moyen d'un couvercle formé d'une tôle d'acier rectangulaire fixée à la partie inférieure d'une hiloire au moyen de deux galiotes en acier qui enjambent l'ouverture et traversent le sommet de la hiloire. Il y a un joint en caoutchouc sur le couvercle pour empêcher la hiloire d'entrer directement en contact avec le couvercle et assurer l'étanchéité. (Voir le croquis n° 2.)

NOTA : 1. Dans le présent rapport, toutes les heures sont exprimées en fonction de l'heure normale de l'Atlantique (UTC moins 3 heures) jusqu'à minuit le samedi 26 octobre, moment où on a reculé les horloges d'une heure pour revenir à l'heure normale de l'Atlantique (UTC moins 4 heures).

2. Un glossaire des abréviations et des termes se trouve à la suite des constatations du présent rapport.

Données préliminaires

Le chaland "IRVING DOLPHIN" a appareillé de Saint John (N.-B.) le 23 octobre 1985, tiré par le remorqueur "IRVING ELM" à destination de Long Pond Manuels (T.-N.), avec une cargaison en pontée de 1745 tonnes environ (1 873 333 pieds-planches, mesure nominale) de bois de construction ouvré en paquets.

Le 27 octobre, alors qu'il se trouvait par 45°54'N et 59°28'W, le navire a commencé à gîter à bâbord et une partie de la cargaison, environ 1645 tonnes, est passée par-dessus bord.

Le remorqueur et le chaland ont été alors déroutés vers Louisbourg (N.-E), et ce dernier y a subi des réparations temporaires avant que les deux bâtiments ne retournent à Saint John (N.-B.).

L'accident n'a pas fait de blessé et n'a pas entraîné de pollution par les hydrocarbures; on estime la valeur de la cargaison perdue à environ un million de dollars.

Récit des événements

Le chaland "IRVING DOLPHIN" charge à son bord une cargaison en pontée de 1 873 333 pieds-planches, mesure nominale, (1745 tonnes environ) de bois de construction ouvré en paquets au Nouveau-Brunswick. Le premier chargement, qui consiste en 565 paquets, a lieu à Barker Point sur le fleuve Saint-Jean près de Fredericton. Les restrictions de tirant d'eau sur le fleuve exigent que l'on charge le reste des 257 paquets à un poste d'amarrage en eau plus profonde; par conséquent, le chaland partiellement chargé est remorqué en descendant le fleuve jusqu'à Saint John où on termine le chargement dans l'après-midi du 23 octobre.

Une fois le chargement terminé, les tirants d'eau du chaland sont de 2,710 m à l'avant et de 3,225 m à l'arrière; le franc-bord est d'environ 1 m au milieu. Le chaland a une assiette positive de 0,515 m, assiette qui aurait tendance à être réduite pendant le remorquage en raison de la poussée descendante provoquée par le poids et la chaînette de la remorque et l'effort du remorqueur. La réduction d'assiette aurait été minime. Le chaland est droit sans gîte apparente.

La cargaison comprend des paquets de bois de différentes espèces et dimensions. Chaque paquet mesure environ 1 m de hauteur sur 1,2 m de largeur; les longueurs varient entre 2,43 m et 4,87 m.

Il y a quatre étages pleines de cargaison surmontées de deux étages partielles, ce qui donne une hauteur totale de 6,35 m; la cinquième étage dépasse les parois de la soute à marchandise de 0,25 m, la sixième étage, de 1,25 m. La cargaison est arrimée à l'intérieur de la soute à marchandises et dépasse la partie supérieure de celle-ci. (Voir le croquis n° 3.)

La cargaison est retenue à l'intérieur de la soute par des étais fabriqués avec des poutres de bois de 100 mm carrés. Des saisines, consistant en un fil métallique de 20 mm avec une chaîne et un ridoir, passent entre les montants bâbord et tribord et sur le dessus des cinquième et sixième étages de paquets.

Une fois le chargement terminé, un expert maritime d'une compagnie d'inspection maritime privée examine la façon dont la cargaison est saisie ainsi que les dispositions prises pour le remorquage. Il délivre un certificat pour ces deux aspects et indique qu'à son avis, le navire est apte à prendre la mer. Aucun inspecteur des navires à vapeur de la Garde côtière canadienne ne visite le navire pour voir s'il respecte le Règlement sur le transport du bois en pontée et une telle visite n'est pas obligatoire.

Le second capitaine du "IRVING ELM" inspecte les moyens de saisissage de la cargaison et s'assure que les portes étanches de la salle de la génératrice, de la chambre des pompes et de la

salle de la chambre de la soufflante de copeaux sont bien fermées; il ne vérifie pas les trous d'homme et les couvercles d'accès des citernes à cargaison. Cependant, comme l'inspecteur délivre le certificat concernant les moyens de remorquage, cela signifie qu'il a vérifié les trous d'homme et les couvercles.

Le "IRVING ELM" appareille du quai 12 à Saint John avec le "IRVING DOLPHIN" en remorque à 22h45 le 23 octobre. En arrivant en eau libre, on rallonge la touée à la longueur habituelle pour le remorquage en haute mer soit environ 2,5 encablures (457 m).

Les conditions météorologiques au départ sont les suivantes : vents du Sud de 10 à 15 noeuds, mer peu agitée, petite houle. Les conditions restent bonnes les 24 et 25 octobre, pendant que le remorqueur et le chaland traversent la baie de Fundy et se dirigent ensuite au Nord-Est en suivant la côte de la Nouvelle-Écosse; les deux navires roulent et tanguent confortablement et filent à la vitesse moyenne d'environ 9 noeuds.

Les prévisions météorologiques émises par Environnement Canada à 16h00 et à 20h30 le 25 octobre indiquent un changement dans la direction du vent du Sud-Ouest au Nord-Ouest et une intensification de vitesse à 20 à 30 noeuds pour l'avant-midi du 26 octobre. Compte tenu de ces prévisions et parce qu'il voit que le temps commence à se détériorer, le capitaine de remorqueur décide, à 20h30 le 25 octobre, de changer de cap et de se rendre à la baie Gabarus (N.-E.) pour attendre que le temps s'améliore.

À 04h45 le 26 octobre, le remorqueur mouille l'ancre à la baie Gabarus, les deux navires sont retenus par l'ancre du remorqueur. Le vent tourne au Nord-Ouest et augmente de 30 à 40 noeuds jusqu'à midi, le 26 octobre, puis mollit régulièrement. D'après d'autres prévisions indiquant que le vent allait reculer à l'Ouest à 15 à 20 noeuds, le capitaine de remorqueur décide de poursuivre sa route et relève l'ancre à 18h00. Les conditions météorologiques à 20h00 sont les suivantes : vent de l'Ouest de 20 noeuds, mer de l'Ouest d'environ 2 m. En quittant la baie Gabarus, on maintient un cap au 084°(V) et on augmente graduellement la vitesse à 9 noeuds environ.

À la baie Gabarus, les occupants du remorqueur examinent le chaland et constatent que tout va bien; le chaland navigue droit et a la même assiette qu'au départ de Saint John (N.-B.).

À 21h55, après avoir parcouru 24 milles depuis le poste d'amarrage et à une position à environ 10,5 milles au Sud-Est de l'Île Scaterie, il est évident que le chaland présente des problèmes; il évite continuellement à bâbord.

Le coucher du soleil et la fin du crépuscule civil étaient à 17h00; cependant, les observations radar du chaland et le fait qu'on aperçoit son feu de côté tribord indiquent qu'il embarde.

On réduit la vitesse et on modifie la route en direction du Sud de l'île Scaterie, au 290°(V), pour prendre la mer debout et se trouver en eau plus calme à l'abri de la terre. À 02h00 le 27 octobre, le "IRVING ELM" commence à raccourcir la touée. À 02h30, on s'arrête et l'équipage observe le chaland du remorqueur au moyen des projecteurs. Le "IRVING DOLPHIN" a une gîte de quelque 25° à 30° à bâbord et roule à bâbord d'un autre 20° environ; l'effet combiné de la gîte et du roulis donnent environ 50° (à bâbord). Une bonne partie de la cargaison est passée par-dessus bord et la paroi bâbord de la 'soute' à cargaison est considérablement endommagée. On prévient la Station radio de la Garde côtière de Sydney et le remorqueur et le chaland vont s'abriter sous le vent de l'île du Cap-Breton. À 04h30, les armateurs du navire à Saint John (N.-B.) leur conseillent de se rendre à Louisbourg (N.-É). À 08h30, les deux bâtiments accostent à Louisbourg.

À l'arrivée, on observe que le "IRVING DOLPHIN" a une gîte de 28° à bâbord, le côté bâbord est immergé et l'eau de mer couvre le côté bâbord du pont jusqu'à 2 m environ de l'axe longitudinal. On demande les services d'un plongeur qui constate que le couvercle du trou d'homme de la citerne à cargaison n° 3 est enlevé (on le retrouvera plus tard au fond de la citerne) et que la tôle gouttière au droit des deux autres citernes de bâbord comporte une crique aux endroits où les crapaudines ont été arrachées du pont; par conséquent, les trois citernes bâbord sont inondées.

Un plongeur enlève un couvercle de trou d'homme d'une des citernes à cargaison tribord et le place sur la citerne bâbord n° 3; on pompe alors le contenu de la citerne au moyen de pompes à terre par un trou aménagé dans le bordé de pont près de l'axe longitudinal. Cette opération permet de redresser suffisamment le chaland pour élever le livet de pont bâbord au-dessus de l'eau, ce qui permet d'assécher les deux autres citernes de bâbord. On redresse le chaland vers 13h00 le 27 octobre.

Les avaries structurelles sont limitées à la tôle gouttière bâbord du chaland. On effectue des réparations temporaires qui permettent aux deux navires de retourner à Saint John (N.-B.).

Cargaison perdue

Environ 1645 tonnes (1 765 978 pieds-planches, mesure nominale).

Cargaison encore à bord

Environ 100 tonnes (107 354 pieds-planches, mesure nominale).

Avaries subies par le "IRVING DOLPHIN"

Côté tribord

3 montants faits de profilés 'H' déformés vers l'intérieur.

Un espace libre où il y aurait dû y avoir des poutres en bois de 100 mm sur 100 mm.

Côté bâbord

6 montants faits de profilés en 'H' et crapaudines disparus.

16 montants faits de profilés en 'H' déformés vers l'extérieur.

Un support de mât de charge est manquant.

La tôle gouttière déformée et comportant une crique au droit des six crapaudines de montants disparus.

Le ventilateur de la citerne bâbord n° 2 disparu.

La conduite d'incendie tordue.

Les galiotes du couvercle de trou d'homme de la citerne à cargaison n° 3 bâbord brisées et le couvercle du trou d'homme retrouvé à l'intérieur de la citerne.

Toutes les poutres de 100 mm x 100 mm formant la paroi entre les montants sont disparues.

Pont

Environ les deux tiers du revêtement de pont en bois disparu.

16 câbles servant à retenir la cargaison entre les montants, rompus et disparus en partie.

Avarie subie par le "IRVING ELM"

Aucune.

Analyse des principaux facteurs

1. Le "IRVING DOLPHIN" a été construit en 1965 comme chaland sans équipage; lorsqu'il transporte des cargaisons autres que des produits pétroliers entre les ports canadiens, il n'est pas tenu en vertu de la Loi sur la marine marchande du

Canada de respecter des exigences de stabilité à l'état intact et il n'est pas nécessaire qu'une ligne de charge lui soit attribuée. Toutefois, la sécurité comme le simple souci d'économie commanderait d'exploiter le chaland en suivant les bons usages marins et en respectant au moins les normes de stabilité modernes les plus appropriées. La norme de stabilité de la Garde côtière canadienne, STAB 8, concernant les chalands à marchandises non armés en hommes, énonce les critères appropriés pour la stabilité transversale à l'état intact.

Les calculs démontrent que, tant que la pontée de bois restait arrimée et saisie de façon compacte, la stabilité transversale à l'état intact du "IRVING DOLPHIN" était adéquate pour le voyage. Le GM (hauteur métacentrique) au départ était de 3 m et, en calculant une absorption d'eau de 10 % par la pontée, la hauteur métacentrique à l'arrivée aurait été de 2,64 m.

2. Le degré de stabilité du chaland au départ, avec la pontée arrimée et saisie de façon compacte, était d'environ 73° et, en calculant une absorption de 10 % de l'eau de mer par la pontée, il aurait dû être de 69° à l'arrivée. L'aire sous-tendue par les courbes de stabilité statique jusqu'à l'angle du bras de levier de redressement maximum (GZ) est de 0,444 m radian et de 0,368 m radian, respectivement, tous deux bien au-dessus de la norme pertinente de 0,08 m radian indiquée dans la STAB 8. (Voir l'appendice I.)

3. Le tirant d'eau moyen, en supposant un tirant d'eau égal lorsque le chaland est remorqué, était d'environ 2,971 m. Le franc-bord du chaland au milieu était donc de 0,989 m, et devrait varier selon les mouvements habituels éprouvés en mer, notamment :

Roulis	-	mouvement autour de l'axe longitudinal
Tangage	-	mouvement autour de l'axe transversal
Embardée	-	mouvement autour de l'axe vertical
Soulèvement	-	mouvement vertical du bâtiment
Balancement	-	mouvement latéral
Cabrage	-	mouvement longitudinal ou d'avant en arrière

4. Le chaland a une largeur de 15,24 m; le franc-bord au milieu était de 0,989 m. On établit à environ 7,5 % l'angle de gîte qu'aurait dû atteindre le chaland en roulant <u>en eau calme</u> pour immerger son livet de pont. D'autres mouvements,

particulièrement le tangage et le soulèvement réduiraient occasionnellement le franc-bord et immergeraient le livet de pont à des angles de gîte moins grands.

5. À l'examen externe après l'accident, on a constaté que le chaland roulait à quelque 20° à bâbord. En raison de l'envahissement par les hauts des trois citernes à cargaison bâbord et la perte de la cargaison, etc. les caractéristiques de stabilité avaient complètement changé à ce moment-là. Cependant, en supposant un roulis de 10° à tribord puis de 10° à bâbord lorsque le chaland était en remorque et intact et la cargaison arrimée de façon compacte juste avant l'accident, alors, en eau calme les livets de pont au milieu auraient été immergés d'environ 0,35 m à chaque période de roulis.

6. On a estimé que la mer venait de l'Ouest et atteignait une hauteur d'environ 2 m, que la vitesse du vent était d'environ 20 noeuds, et que le navire faisait route au 084°(V) (Est-quart-Nord), à une vitesse de 9 noeuds. En mer, quand les lames ont balayé l'arrière, la hanche bâbord, la hanche tribord et la soute à marchandises ont été fréquemment immergées à des intervalles irréguliers, parfois sous jusqu'à 2 m à 3 m d'eau en raison de l'effet combiné de l'assiette positive du chaland et du franc-bord arrière au moment où le navire roulait en mer avec des vagues atteignant une hauteur de 1 à 2 m.

7. On a retrouvé au fond de la citerne le couvercle du trou d'homme de la citerne de cargaison bâbord n° 3. Les deux galiotes se sont cassées à leurs points de jonction avec la partie centrale à l'endroit où sortent les boulons de verrouillage. (Voir les photos et le croquis n° 2.)

8. Les deux autres citernes de cargaison bâbord comportaient une crique au niveau de la tôle gouttière au droit des montants qui avaient été arrachés du pont; ces citernes étaient également inondées.

9. L'armateur du chaland n'a pas rendu disponible les galiotes brisées du couvercle de trou d'homme de la citerne à cargaison bâbord n° 3 et par conséquent, on n'a pas pu les étudier en détail ou les mettre à l'essai pour voir si elles comportaient des défauts, des criques, des défectuosités dans la soudure ou des traces de fatigue du métal.

10. L'équipage du "IRVING ELM" n'a pas de procédure usuelle particulière pour vérifier si les couvercles de trous d'homme du chaland sont en place et fixés avant le départ. Il s'occupe surtout des accès qui sont utilisés régulièrement, telles les portes étanches de la chambre des pompes, de la salle des génératrices et de la salle de la

soufflante de copeaux. Toutefois, il est probable que le navire a appareillé de Saint John avec le couvercle de trou d'homme de la citerne à cargaison bâbord n° 3 en place, en raison de sa situation à l'extérieur des montants formant la soute à marchandises; en effet, il faut que les membres d'équipage enjambent les trous d'homme pour accomplir les tâches inhérentes à l'appareillage (amarres, etc.). Il est très probable qu'ils auraient noté, au cours de ces opérations, l'absence des couvercles des trous d'homme, or personne ne l'a fait.

À bord du chaland, il y a six couvercles pour la totalité des six trous d'homme; il n'y a pas de couvercle supplémentaire. Le couvercle du trou d'homme de la citerne à cargaison n° 3 bâbord a été retrouvé dans la citerne. Les couvercles sont d'un type tel qu'à moins d'être soigneusement inclinés avant de les soulever, ils ne peuvent pas être enlevés des citernes. Au moment de l'inspection visuelle au cours des investigations, le trou d'homme avait été immergé dans l'eau de mer pendant une soixantaine d'heures et même si les galiotes brisées étaient rouillées, des traces 'pâles' ou 'blanches' indiquaient une crique récente.

Tous les indices ci-dessus prouvent que le couvercle de trou d'homme retrouvé dans la citerne n° 3 bâbord n'était pas un vieux couvercle qui était resté dans la citerne, mais qu'il s'agissait bien de celui qui s'est déplacé pendant le voyage.

11. Les trous d'homme avaient été inspectés visuellement par un expert maritime de la Société de classification au cours d'une inspection spéciale du navire-citerne les 20 et 24 mai 1985 et celui-ci les avait trouvés satisfaisants. Les citernes ont été ouvertes une autre fois au cours d'une autre partie de l'inspection spéciale le 4 octobre 1985 et tous les couvercles de trous d'homme ont été replacés et serrés à la main au moyen d'une clé comme à l'habitude.

12. Selon les témoignages, les couvercles de trous d'homme n'avaient jamais été changés depuis que le chaland était en service (20 ans) et, à part des inspections, ils n'ont été enlevés et replacés que lorsqu'on changeait le rôle du chaland et que l'on passait d'un navire-citerne à un transporteur de cargaison sèche et vice-versa.

13. L'examen visuel du chaland a été fait à partir du remorqueur lorsqu'on était à l'ancre à la baie Gabarus; on n'est pas monté à bord du chaland et on ne l'a pas inspecté physiquement.

14. Le navire a appareillé de la baie Gabarus avec une mer d'arrière d'environ 2 m et un vent de l'Ouest d'arrière de 20 noeuds.

C'est à une dizaine de milles au Sud-Est de l'île Scaterie (voir la carte n° L/C 4001) qu'on a remarqué, pour la première fois, à bord du remorqueur que quelque chose n'allait pas avec le chaland. Le vent soufflait du Nord-Ouest à une vitesse atteignant jusqu'à 40 noeuds le 26 octobre; il a molli et reculé à l'Ouest en après-midi.

Le vent du Nord-Ouest de 40 noeuds entraînait, dans le détroit de Cabot, la formation d'une houle du Nord-Ouest considérable, houle à laquelle cependant, le remorqueur et le chaland n'avaient pas à faire face tant qu'ils restaient abrités par l'île Scaterie; or, ils l'étaient encore lorsqu'ils ont pour la première fois remarqué que quelque chose n'allait pas. La houle persiste après que les vents qui l'ont provoquée aient molli ou changé de direction et, en l'occurrence, ont dû faire rouler considérablement le remorqueur et le chaland quand ils y ont été exposés. (Voir la carte n° L/C 4001.)

15. L'immersion répétée du livet de pont arrière bâbord à des profondeurs de 2 à 3 m (à la vitesse de remorquage de 9 noeuds), ainsi que les contraintes imposées sur les parois de la soute à marchandises par les vagues (que le chaland embarquait lorsqu'il roulait) et le mouvement possible de la cargaison à l'intérieur de la soute devaient provoquer des contraintes que les montants et les crapaudines transmettaient au pont de même qu'aux galiotes retenant les couvercles de trous d'homme. Une défectuosité des galiotes a probablement fait tomber le couvercle dans la citerne et l'eau de mer a pu pénétrer par le trou d'homme.

16. L'eau de mer qui entrait dans la citerne de cargaison n° 3 de bâbord a fait prendre au chaland une gîte permanente à bâbord et lui a donné une assiette positive, ce qui a dû immerger davantage et plus longtemps le trou d'homme ouvert à chaque coup de roulis. À mesure que la citerne se remplissait, la gîte à bâbord s'accentuait jusqu'à ce que les forces agissant sur les parois de la soute à marchandises, en raison du poids de la cargaison et de l'effet contraire de la stabilité résiduelle du bâtiment qui cherchait à se redresser, soient devenues trop fortes et que le mur bâbord et les moyens de saisissage soient emportés, permettant ainsi à la cargaison de passer par-dessus bord.

La tôle gouttière du côté bâbord s'est fendue quand les crapaudines des montants ont été arrachées et l'envahissement par les hauts a suivi dans les citernes de cargaison nos 1 et 2 de bâbord.

17. Le chaland n'était pas armé en hommes; par conséquent, l'équipage du remorqueur n'était pas au courant de ce qui se passait tant que la situation n'a pas atteint des

proportions démesurées, surtout du fait qu'il faisait nuit et que le chaland se trouvait à 0,25 mille à l'arrière.

18. Les couvercles de trous d'homme des citernes de cargaison sont du type conçu pour résister à la pression des liquides à l'intérieur des citernes lorsque le chaland est converti en citerne et qu'il est partiellement chargé. Les couvercles couvrent le côté intérieur des surbaux de trous d'homme et deux galiotes les retiennent sur le dessus des surbaux. Les galiotes sont exposées et peuvent se briser au niveau du pont, mais elles sont à l'extérieur de la soute à marchandises et non exposées à des poids susceptibles de se déplacer; rien n'indique qu'elles aient été endommagées avant le départ de Saint John (N.-B.). À l'inspection après l'accident, tous les autres couvercles de trous d'homme, soit un nombre total de cinq, semblaient satisfaisants sans présenter de défectuosités évidentes à l'examen visuel sur place.

19. La cargaison a été arrimée à une hauteur de 6,35 m au-dessus de la citerne à cargaison n° 3 de bâbord, jusqu'à 1,25 m au-dessus des 'parois'. Rien n'indique que les câbles de retenue sur le dessus de la cargaison aient lâché les premiers, permettant ainsi à la cargaison de tomber sur le couvercle de trous d'homme ou sur les galiotes pendant la traversée depuis la baie Gabarus. Les câbles de retenue qui passaient entre les montants et au-dessus de la rangée supérieure de la cargaison de bois, même s'ils étaient cassés, semblaient en bon état lorsqu'ils ont été inspectés à l'arrivée à Louisbourg.

20. Comme le chaland n'était pas armé en hommes, il a été impossible d'établir la chronologie des événements qui ont abouti à l'accident. Toutefois, on a examiné les hypothèses suivantes :

    a) Le poids sur les montants, causé par le mouvement de la cargaison, aurait entraîné une fissure sur le pont. Cependant, comme l'envahissement par les hauts a été apparemment assez soudain, cette hypothèse n'a pas été retenue.

    b) Un paquet de bois se serait défait et aurait cassé les galiotes en tombant, ce qui aurait amené l'envahissement par les hauts de la citerne. Cependant, une telle éventualité aurait été plus plausible pendant un fort roulis à bâbord et, dans un tel cas, on croit que le paquet aurait été projeté plus loin. Le trou d'homme était bien protégé en étant situé près des côtés de la soute à marchandises.

c) Le mouvement des montants et de la soute aurait fait plier le pont, ce qui aurait entraîné un bris des galiotes, lesquelles étaient peut-être déjà affaiblies par une avarie subie au cours des opérations de chargement ou à une autre occasion.

21. Comme le "IRVING DOLPHIN" était un chaland non armé en hommes, il n'était pas tenu de respecter les exigences du Règlement sur le transport du bois en pontée ou du Recueil canadien de règles pratiques pour la sécurité des navires transportant des cargaisons de bois en pontée, mais il aurait dû s'y conformer dans les limites possibles.

L'investigation a révélé que :

a) La tôle gouttière a subi une crique au droit des crapaudines, entraînant une perte d'étanchéité contraire à l'esprit du paragraphe 2.5 du Recueil.

b) Les saisines étaient fixées aux pitons à oeil sur le dessus des montants et n'arrivaient pas au niveau du pont.

c) Il n'y avait pas de saisines transversales tendues entre les montants bâbord et tribord (à l'endroit où la cargaison dépassait la soute) pour renforcir encore plus les montants.

d) Les montants étaient, selon les témoignages, soudés par points aux crapaudines pour les empêcher de se soulever. En répétant continuellement cette procédure, on obtient un affaiblissement localisé des montants au droit de la partie supérieure des crapaudines.

(Pour retrouver un extrait du Recueil, voir l'appendice II.)

22. Le "IRVING DOLPHIN", compte tenu de son âge et du service pour lequel il est utilisé, n'est pas tenu par la Loi sur la marine marchande du Canada de respecter des exigences de stabilité à l'état intact lorsqu'il transporte des cargaisons autres que des produits pétroliers, et il n'est pas nécessaire non plus qu'une ligne de charge lui soit attribuée. Cependant, si des critères de stabilité devaient s'appliquer, ceux de la norme STAB 8 (chaland non armé en hommes) seraient les plus pertinents. (Voir l'appendice I.)

Au début de 1985, lorsque le "IRVING DOLPHIN" était sur le point de commencer à transporter du bois de construction, les armateurs ont demandé à une compagnie de construction navale de préparer une série de données sur la stabilité et des conditions de chargement dans ce nouveau rôle, données qui ont été produites plus tard au cours de l'année.

Même si la stabilité n'est pas considérée comme un facteur ayant joué un rôle dans l'accident, les points suivants valent la peine d'être notés :

a) Les caractéristiques de stabilité en fonction des conditions de chargement de la cargaison de bois qui ont été préparées à la demande de l'armateur, portaient sur les exigences de la norme de stabilité STAB 6 (Norme concernant la stabilité à l'état intact des navires non à passagers et des navires à passagers ne transportant pas plus de 12 passagers), au lieu de la norme de stabilité la plus appropriée, STAB 8 (provisoire), (Norme de stabilité à l'état intact des chalands à marchandises non armés en hommes).

b) Le poids à lège, le centre de gravité longitudinal et le centre de gravité vertical provenaient d'un essai de stabilité effectué à bord d'un navire semblable, le "IRVING SHARK", en octobre 1981. Cet essai a été mené alors que le "IRVING SHARK" était équipé comme navire-citerne; c'est-à-dire sans montants en acier, sans revêtement de pont en bois, sans fardage ou sans amarres, soit sans un poids total approximatif de 71 tonnes qui est normalement réparti à différentes hauteurs au-dessus de la quille.

c) Les abaques de stabilité (courbes KN) ne comprenaient pas d'augmentation en raison du volume de la pontée, qui donnait pourtant un franc-bord supplémentaire à partir du pont jusqu'au dessus de la cargaison; par conséquent, les angles de stabilité apparaissant dans le rapport de l'expert-conseil n'étaient valables que pour la forme de coque.

d) Le poids réel de la cargaison, calculé en soustrayant le 'déplacement d'un navire à la ligne de charge pour pontée de bois en condition à lège' en eau saumâtre d'une masse volumique de 1009 kg/m^3 (densité de 1,009 t/m^3), donne un chiffre de 2,60 lb par pied-mesure-de-planche (PMP). Le poids du bois indiqué dans les données est de 2,11 lb par pied-mesure-de-planche (PMP). La différence dans le poids est attribuable au fait que 2,11 lb représente le poids moyen du bois sec tandis que le bois chargé venait tout juste d'être scié et était relativement 'vert'.

e) La cargaison était considérée comme homogène et arrimée de façon compacte sans tenir compte du fardage et de la perte à l'arrimage.

f) L'utilisation du terme 'pied-planche, mesure nominale' dans l'industrie du bois porte à confusion à moins que l'on se souvienne que le terme est utilisé pour décrire

la dimension originale du produit et qu'il faut soustraire environ 30 % pour obtenir la dimension réelle du bois ouvré.

g) Un livret d'assiette et de stabilité préliminaire en date d'octobre 1981, fourni par les exploitants du navire aux experts-conseils afin de les aider à calculer les conditions de chargement des pontées de bois, indiquait de façon erronée l'emplacement du centre de gravité longitudinal du navire à lège. Un livret semblable mais révisé, également daté d'octobre 1981, a été approuvé par l'inspecteur des navires à vapeur le 21 avril 1982; il contenait un rapport d'une vérification du poids du navire à lège effectuée le 26 mars 1982 dans lequel étaient calculés correctement le poids du navire à lège équipé pour transporter une cargaison de produits pétroliers, le centre de gravité longitudinal et le centre de gravité vertical. Ces données approuvées n'ont pas été utilisées par les experts-conseils et, par conséquent, les conditions de chargement de la pontée de bois qu'ils ont préparées ne réflétaient pas réellement les caractéristiques de stabilité du navire. La stabilité transversale réelle du navire (en raison de l'augmentation du poids de la pontée), était bien meilleure que les conditions démontrées par les experts-conseils et l'assiette arrière était un peu plus grande.

23. L'architecte navale désignée par les experts-conseils pour préparer les données de stabilité et les conditions de chargement du "IRVING DOLPHIN" possédait un baccalauréat en architecture navale et en mécanique marine et était à leur emploi depuis environ 9 mois; elle était étudiante tout juste avant d'occuper cet emploi.

24. L'expert-maritime de la compagnie privée qui a effectué l'inspection des moyens de saisissage et des méthodes de remorquage avant l'appareillage n'a pas présenté de compte rendu détaillé de la méthode de saisissage de la pontée et n'a pas présenté non plus de photographies. Les photographies de la cargaison chargée apparaissant dans le présent rapport proviennent d'un chargement précédent qu'il avait inspecté et qui était semblable selon lui. Il prétend détenir un certificat canadien de Chef mécanicien (vapeur) et un certificat panaméen de Capitaine au long cours et avoir deux années d'expérience en mer en tant que capitaine et six années à terre comme expert maritime, la dernière année en tant que vice-président de la compagnie et expert maritime principal, machines.

Les experts maritimes privés ne sont pas tenus de posséder des qualifications maritimes; cependant, il n'y a rien qui indique dans les dossiers de Transports Canada, que

l'expert-maritime de la compagnie ait possédé un certificat canadien. Les dossiers du gouvernement panaméen n'indiquent pas non plus qu'il ait possédé un certificat de ce pays.

25. Le capitaine du "IRVING ELM" possède un certificat de capacité canadien de Capitaine au cabotage, navires à vapeur de moins de 350 tonneaux ou remorqueurs. Il compte 40 années d'expérience de la mer et a été capitaine de remorqueur pendant 15 ans, dont les cinq dernières sur le "IRVING ELM".

26. Le lieutenant du "IRVING ELM" possède un certificat ON II. Il compte 10 années d'expérience de la mer, dont les six dernières pour la Atlantic Towing. Il est lieutenant depuis trois ans, dont les huit derniers mois sur le "IRVING ELM".

26. Environ 1000 pieds-planches (305 m) de la cargaison ont été récupérés par les ravitailleurs au large et la Division de la circulation océanique de l'Institut océanographique de Bedford a indiqué que le reste dérivera dans l'Atlantique Nord et se dispersera.

Constatations

Le "IRVING DOLPHIN" a subi des avaries structurelles puis a été envahi par les hauts, ce qui a nui à sa stabilité et a entraîné la perte partielle de la pontée. Les causes exactes des avaries structurelles sont inconnues. Il semble cependant que les facteurs suivants soient les plus probables :

- certaines saisines entre les montants sur la partie arrière du chaland passaient au-dessus de la rangée supérieure de la cargaison puis en diagonale sur la soute à marchandise; de cette façon, elles n'étaient pas efficaces en tant que saisines transversales sur le dessus des montants. Les montants en question étaient donc mal supportés;

- le mouvement du chaland en mer a fait bouger les montants en acier verticaux et les poutres de bois formant les parois de la soute à marchandise. Les contraintes, causées par ce mouvement ainsi que le mouvement de la cargaison dans la soute, ont été transmises par la tôle de pont aux trous d'homme et ont causé une fissure dans les galiotes du couvercle de la citerne à cargaison n° 3 bâbord et ce dernier est tombé dans la citerne;

- la citerne qui était alors ouverte a permis à l'eau de pénétrer et il s'est produit une gîte à bâbord et l'assiette positive a augmenté;

- la combinaison de la gîte et du mouvement en mer a entraîné des contraintes trop grandes pour la soute à marchandises et certains des montants se sont brisés et la cargaison est passée par-dessus bord;

- le mouvement des montants verticaux de la soute à marchandises et le bris subséquent des crapaudines du pont ont entraîné la formation d'une crique dans la tôle gouttière au droit des autres citernes; c'est ce qui a causé l'envahissement par les hauts et la gîte à bâbord;

- la nature précise de la défectuosité des galiotes du couvercle de trou d'homme n'a pu être déterminée parce que l'armateur n'aurait pas fourni les galiotes pour qu'elles soient soumises à un examen détaillé.

Autres constatations

Le temps a joué un rôle dans l'accident, particulièrement les conditions des vagues qui ont suivi la tempête précédente.

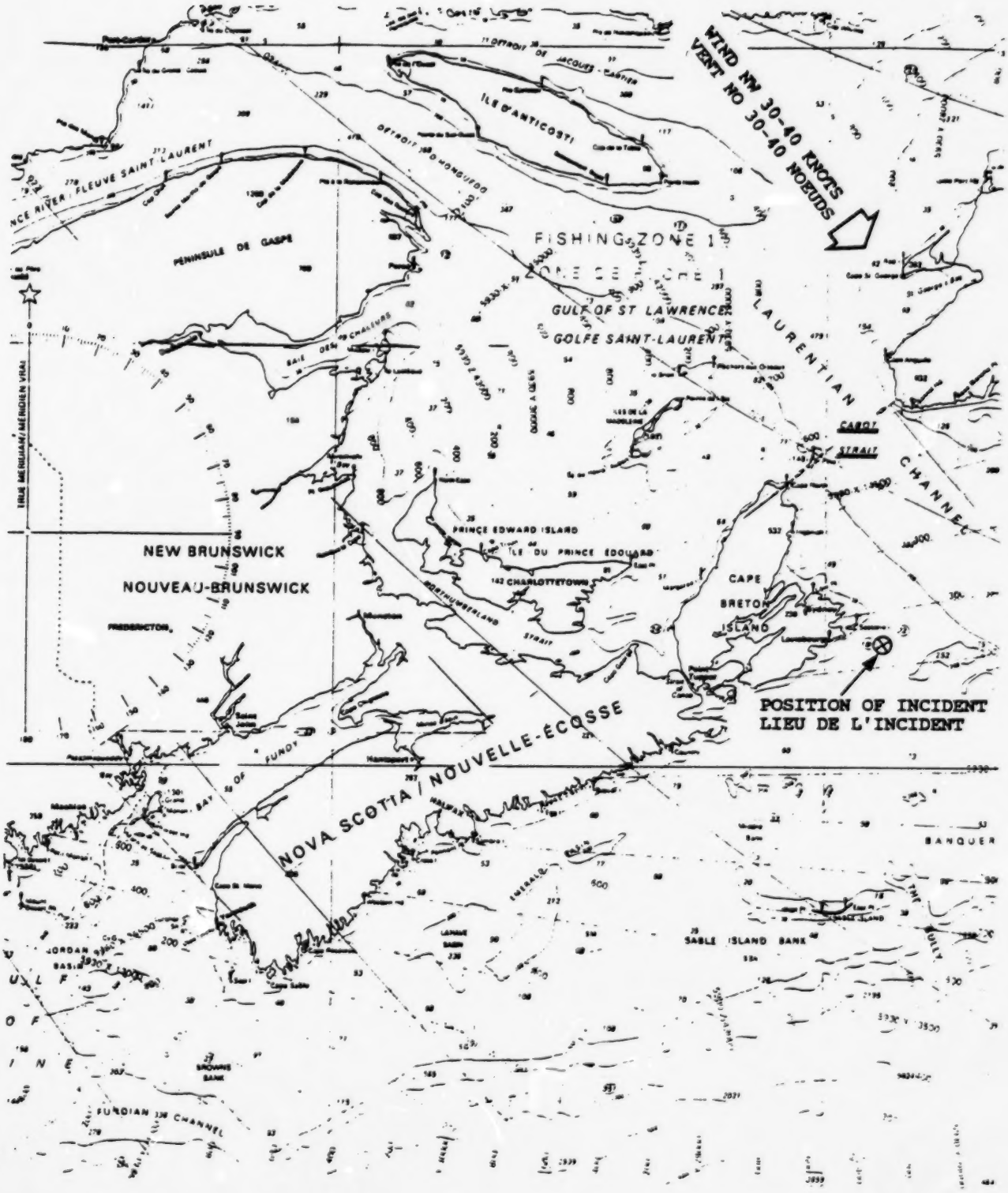
Le bois de construction en paquets est en soi 'flexible' et produit toujours des pertes à l'arrimage. Sur le "IRVING DOLPHIN", on comptait principalement sur du calage et sur la résistance des montants en acier verticaux qui formaient la soute à marchandises pour immobliser la cargaison; à cause de la 'flexibilité', le calage n'a pas tenu et la cargaison s'est déplacée, ce qui a aggravé la situation du chaland.

OTTAWA, ONTARIO
MAI 1987.

Glossaire

Angles de stabilité	angle maximum auquel un navire peut rouler d'un côté comme de l'autre sans perdre l'aptitude à se redresser. Un roulis dépassant les angles de stabilité entraîne le chavirement
Arrière de type 'swin end'	Arrière élancé, à tableau
Avant à cuiller	avant dont les sections sont complètement rondes; ressemble vaguement à la partie convexe d'une cuiller
BLU	bande latérale unique
Chaînette	courbe formée par la remorque en raison du poids du câble
Crépuscule civil	période d'obscurité incomplète suivant le coucher du soleil
Fardage	tout matériau utilisé pour protéger la cargaison contre les dommages causés par la friction, l'écrasement, etc., en l'occurrence, tout le fardage était du bois
Gîte	inclinaison permanente du navire sur un bord, soit sous l'influence du vent, soit par suite d'une cause accidentelle ou d'un chargement inégal
GM	(hauteur métacentrique), c'est la distance verticale entre le métacentre d'un navire et son centre de gravité vertical; il s'agit d'une évaluation chiffrée de la capacité du navire à se redresser lorsqu'il est incliné à de petits angles de gîte
GZ	(bras de levier de redressement), c'est la distance horizontale entre le centre de gravité du navire et le centre de flottaison du navire gîté; il s'agit d'une évaluation chiffrée de la capacité du navire à se redresser à partir de grands angles de gîte

Perte à l'arrimage	l'espace restant dans un compartiment à cargaison qui n'est pas réellement occupé par la cargaison arrimée dans le compartiment
Pied-mesure-de-planche	mesure du volume réel du bois ouvré; un PMP = 12 po x 12 po x 1 po
Pied-planche, mesure nominale	mesure utilisée dans l'industrie du bois pour indiquer la quantité de bois utilisée pour obtenir le produit ouvré et représente environ 30 % de plus que le pied-mesure-de-planche réel
Tôle gouttière	tôle de pont du livet de pont extérieur, à côté de la muraille
UTC	temps universel coordonné
Vent de recul	terme utilisé pour décrire un changement dans la direction du vent de droite à gauche lorsqu'on fait face au vent

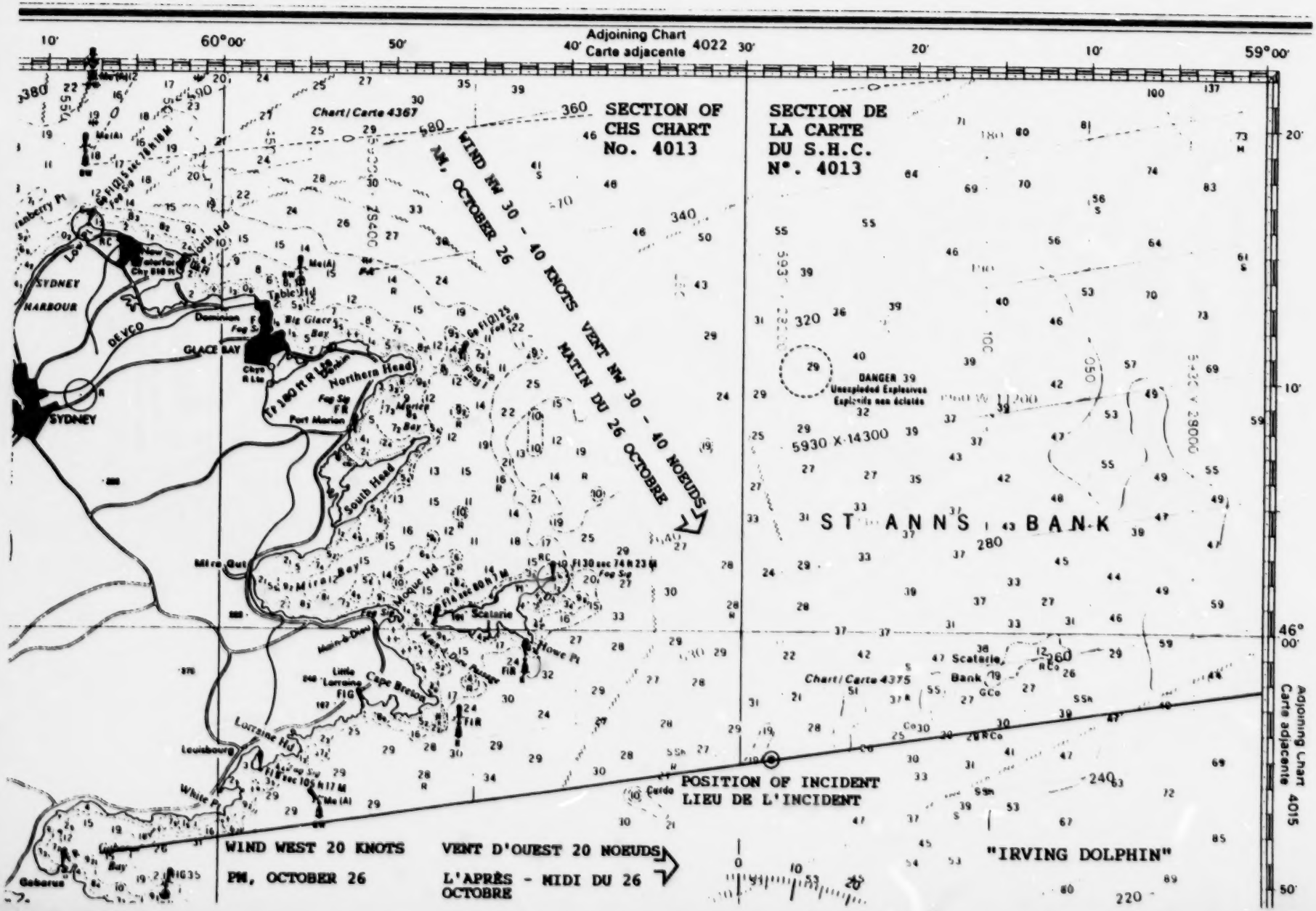


ALL POSITIONS AND TRACKS ARE APPROXIMATE

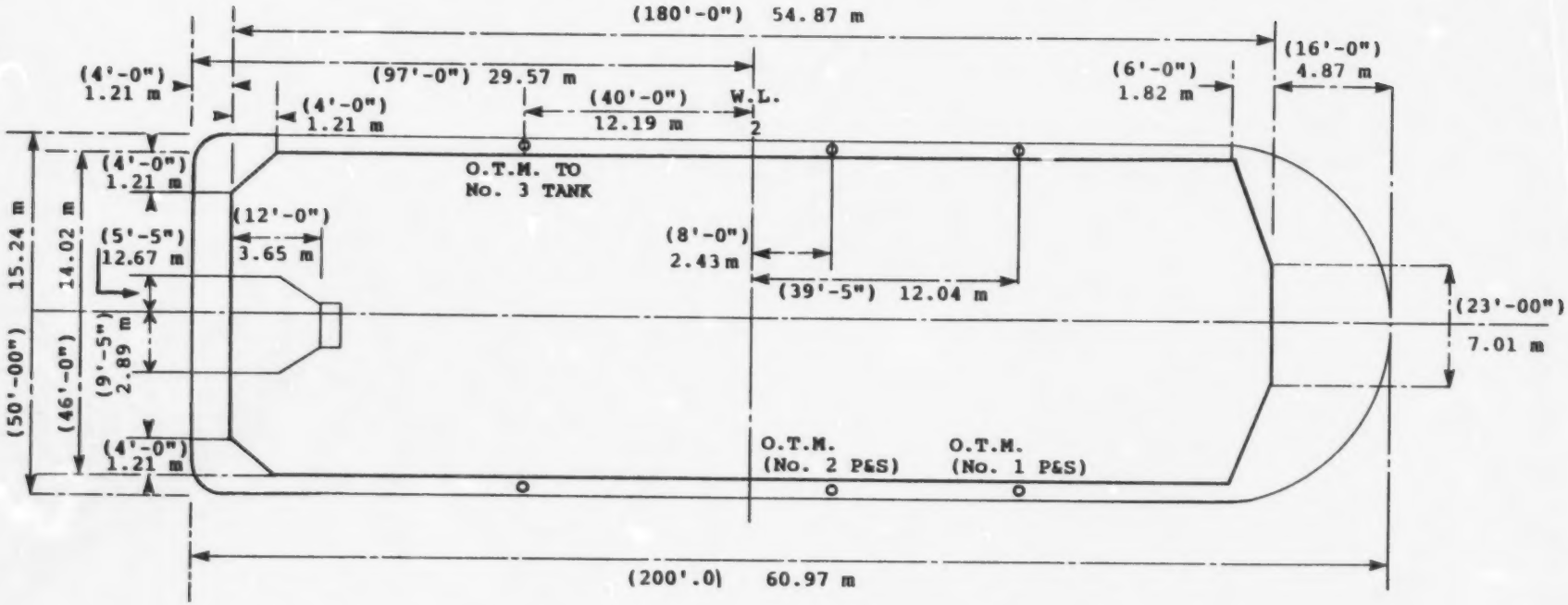
TOUS LES POINTS ET LES SILLAGES SONT APPROXIMATIFS

REDUCED SECTION OF CHS CHART No. L/C 4001

SECTION RÉDUITE DE LA CARTE DU SHC N°: L/C 4001


Adjoining Chart
Carte adjacente 4022
60°00'
59°00'
SECTION OF CHS CHART No. 4013
SECTION DE LA CARTE DU S.H.C. N°. 4013
Chart/Carte 4367
Chart/Carte 4375
WIND NW 30 - 40 KNOTS PM, OCTOBER 26
VENT NW 30 - 40 NOEUDS MATIN DU 26 OCTOBRE
SYDNEY HARBOUR
SYDNEY
DEVCO
GLACE BAY
Northern Head
South Head
Port Morien
Mira Gut
Scatarie
Howe Pt
Cape Breton
Little Lorraine
Louisbourg
Lorraine Hd
White Pt
Gabarus
DANGER 39
Unexploded Explosives
Explosifs non éclatés
5930 X 14300
5930 X 29000
ST ANN'S BANK
Scatarie Bank
POSITION OF INCIDENT
LIEU DE L'INCIDENT
"IRVING DOLPHIN"
WIND WEST 20 KNOTS
PM, OCTOBER 26
VENT D'OUEST 20 NOEUDS
L'APRÈS - MIDI DU 26 OCTOBRE
Adjoining Chart
Carte adjacente 4015

SKETCH NO. 1 CROQUIS N°. 1



PLAN VIEW OF MAIN DECK PERSPECTIVE DU PONT PRINCIPAL

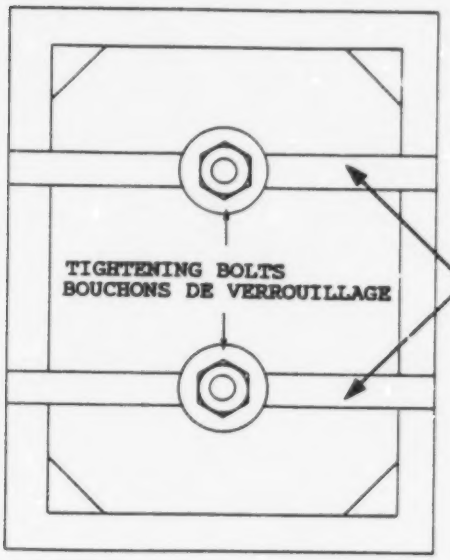
NOT TO SCALE PAS À L'ÉCHELLE

SKETCHED OUTLINE OF "IRVING DOLPHIN" WITH CARGO BOX AND DIMENSIONS

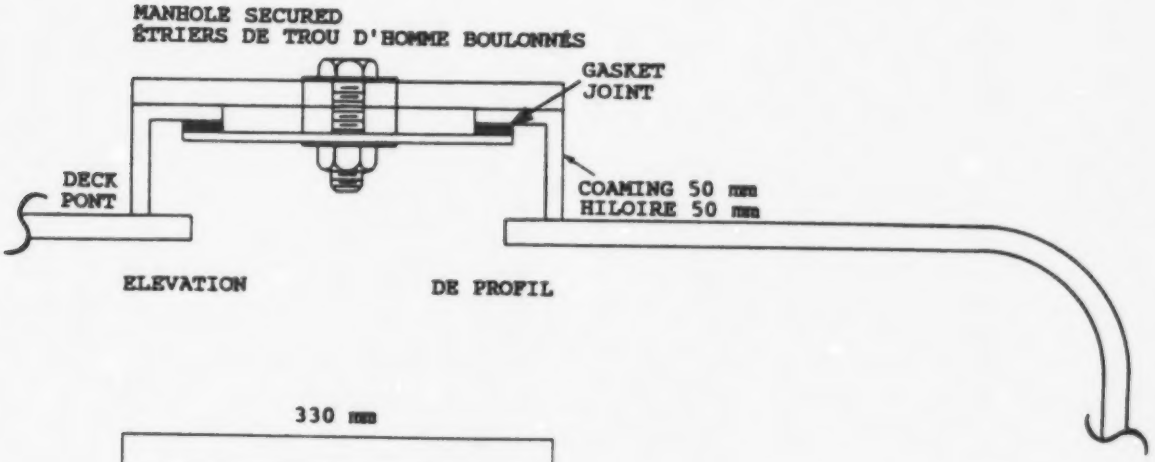
CROQUIS DU PROFIL DE LA SOUTE À MARCHANDISE DU "IRVING DOLPHIN" AVEC SES DIMENSIONS

SKETCH No. 2
"IRVING DOLPHIN", MANHOLE AND COVER

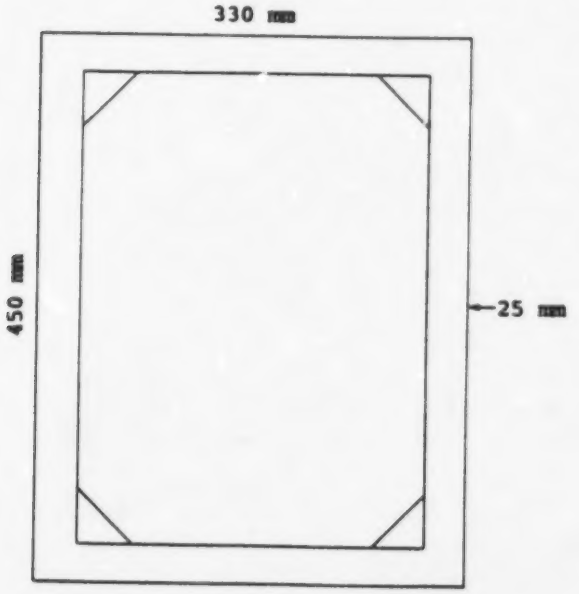
CROQUIS No. 2
"IRVING DOLPHIN" TROU D'HOMME ET BOUCHON



MANHOLE COVER BOUCHON DE TROU D'HOMME



ELEVATION DE PROFIL

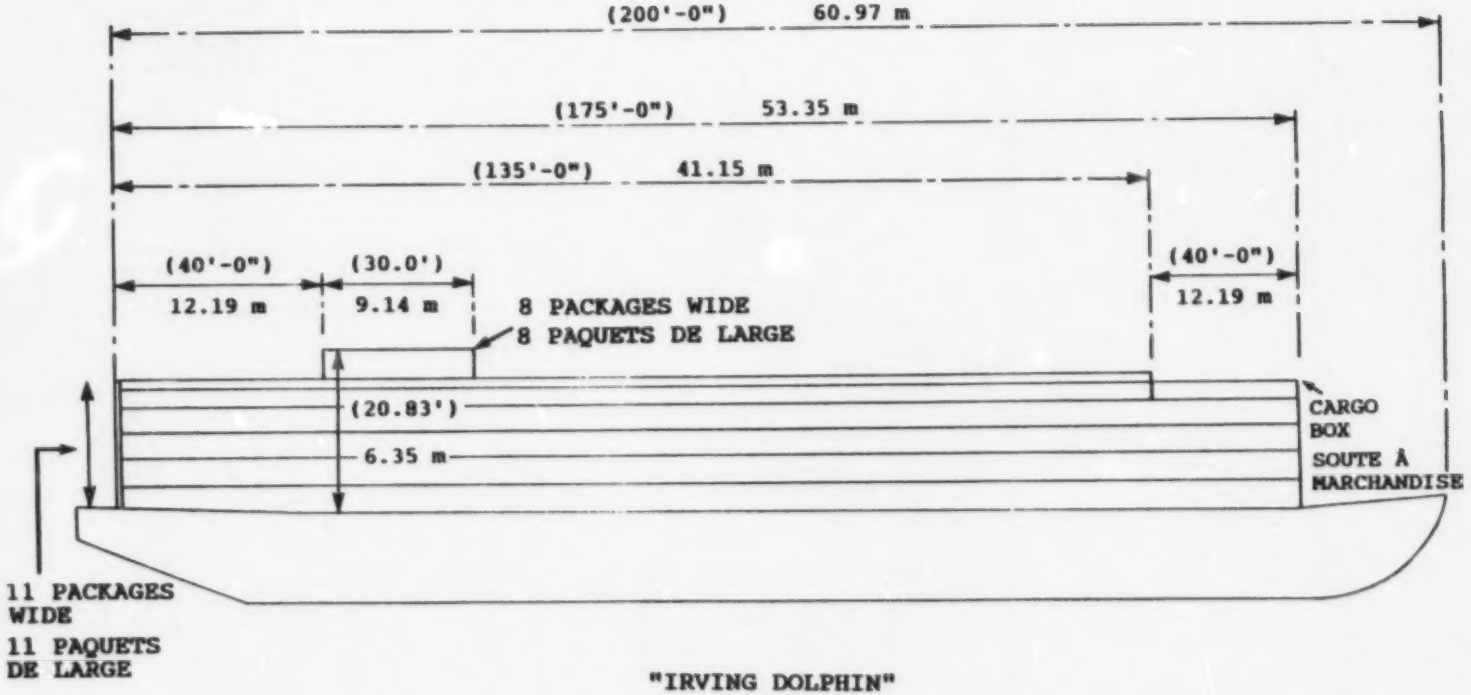


NOT TO SCALE
SEE PHOTOGRAPHS

PAS DRESSÉ À L'ÉCHELLE
VOIR PHOTOGRAPHIES

MANHOLE TROU D'HOMME

SKETCH No. 3 CROQUIS No. 3



"IRVING DOLPHIN"

REPORTED CARGO DISTRIBUTION

RÉPARTITION DE LA MARCHANDISE TELLE QUE RAPPORTÉE

APPENDICE I

NORME PROVISOIRE: STAB. 8

NORME DE STABILITE À L'ÉTAT INTACT DES CHALANDS À MARCHANDISES NON ARMÉS EN HOMMES

(1) Les dispositions de la présente norme s'appliquent aux chalands à marchandises non armés en hommes

a) auxquels doivent être assignées des lignes de charge en vertu de la norme Charge 2; et

b) construits après le 1er septembre 1977.

(2) La présente norme ne s'applique pas aux chalands à grue, à mât de charge ou à clapets.

(3) Sauf exemption du Bureau, le propriétaire d'un chaland neuf

a) fera effectuer un essai de stabilité en présence et à la satisfaction d'un expert maritime (visiteur);

b) présentera au Bureau les données relatives à la stabilité pour les conditions de marche du chaland, notamment les conditions à l'état lège, à l'état chargé et le plus défavorable ; et

c) inclura dans sa présentation au sujet de la stabilité les données de base qu'exige l'article 2 de la norme STAB. 2.

(4) Sauf indication contraire prévue à l'article 5 de la présente norme, la stabilité transversale à l'état intact du chaland sera fondée sur une aire minimale sous-tendue par la courbe GZ jusqu'à l'angle de GZ maximal ou jusqu'à l'angle d'envahissement si cet angle est moindre, de 0.08 mètre-radian au moins.

(5) Lorsque le centre de gravité dans la verticale de la cargaison est au-dessous du pont en abord, la stabilité transversale nécessaire peut être déterminée en fonction de la hauteur métacentrique en mètres. La hauteur métacentrique initiale relative à n'importe quel tirant d'eau ne doit pas être inférieure à celle que donne la formule suivante:

$$GM = \frac{kB}{f_e}$$

k valant 0.15,

B étant la largeur en mètres,

f_e , le franc-bord effectif ($f + f_a$), en mètres, dont

f = le franc-bord au pont, en abord, en mètres;

f_a = le franc-bord supplémentaire pour les chalands ayant un coffre étanche.

$f_a = 1.25 \frac{h\ell}{L} (\frac{2b}{B} - 1)$ ou h si cette dimension est moindre.

ℓ = longueur du coffre, en mètres

L = longueur hors tout du chaland, en mètres

b = largeur du coffre, en mètres

h = hauteur du coffre en abord, en mètres

(6) La stabilité dans le sens longitudinal du chaland à l'état intact doit être déterminée en fonction de la hauteur métacentrique minimale dans le sens longitudinal (GM_ℓ), pour les tirants d'eau du navire en service et ne doit pas être inférieure à celle que donne la formule suivante:

$$GM_\ell = \frac{0.02\ L^2}{d} \quad \text{mètres}$$

L étant la longueur hors tout du chaland, en mètres

d, le tirant d'eau en mètres.

APPENDICE II

RECUEIL DE REGLES PRATIQUES POUR LA SECURITE DES NAVIRES TRANSPORTANT DES CARGAISONS DE BOIS EN PONTEE

Section 2 - ARRIMAGE - GENERALITES

2.1 Les ouvertures de pont exposé sur lesquelles la pontée est arrimée doivent être soigneusement fermées et assujetties. On doit protéger efficacement les manches à air et les tuyaux de dégagement d'air contre tout dommage que pourrait provoquer la cargaison et vérifier des clapets de retenue des tuyaux de dégagement d'air pour s'assurer que ces clapets ou tout autre dispositif d'obturation empêchent de manière efficace l'entrée de l'eau de mer.

2.5 Lorsque la nature du bois ou la hauteur de la pontée exige l'installation de montants, ceux-ci doivent avoir une résistance suffisante qui ne devrait toutefois pas être supérieure à celle du pavois. Leur écartement doit être en rapport avec la longueur et le type du bois transporté mais ne doit pas dépasser 3 mètres (9.8 pieds). De roubustes cornières ou des logements métalliques efficacement fixés à la tôle gouttière ou tout autre dispositif aussi efficace doivent être prévus pour assujettir les montants. Lorsqu'il s'y prête, une élément de structure permanent du navire peut être utilisé comme montant.

2.5.1 Les montants doivent avoir une hauteur telle qu'ils dépassent le bord supérieur extérieur de la pontée.

2.5.2 Chaque montant doit de préférence être muni d'une clavette ou d'un dispositif qui le maintienne dans son logement.

2.5.5 Les montants opposés doivent être reliés deux par deux par des saisines transversales tendues aussi près que possible du niveau supérieur de la pontée pour accroître la résistance de ces montants. Les saisines doivent être conformes aux recommandations de la section 4.

APPENDICE II

Section 3 - SAISINES - GENERALITES

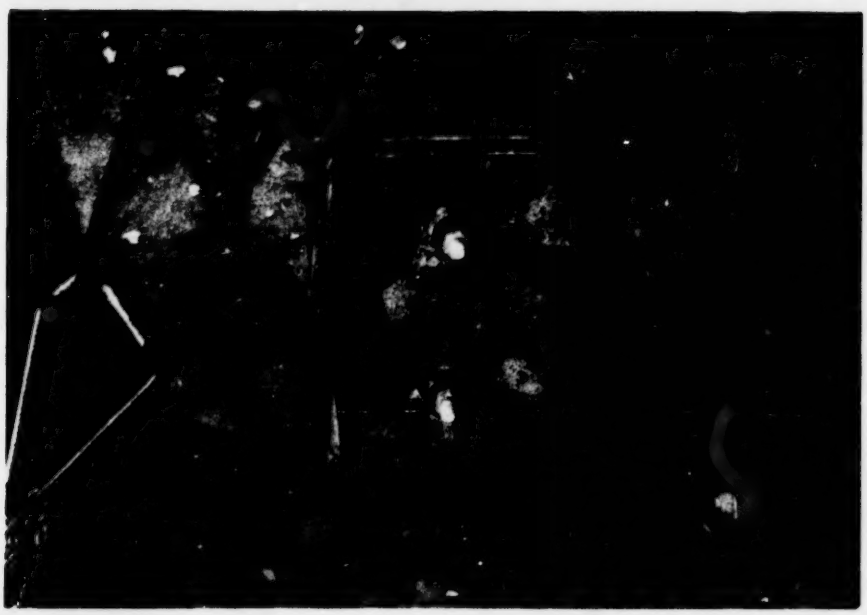
3.1 Lorsque le chargement est terminé, on doit passer sur toute la longueur de la pontée des saisines traversières indépendantes conformes aux spécifications énoncées à la section 4. L'écartement des saisines doit être conforme aux dispositions des paragraphes 5.2 et 5.3 de manière que chaque saisine passe par-dessus la pontée et soit manillée à des pitons à oeil fixés à la virure de carreau, à la tôle gouttière ou à un autre point renforcé. On ne doit pas utiliser les chandeliers et les cornières ou tout autre point dont la résistance est insuffisante pour la fixation des saisines.

"IRVING DOLPHIN" Photograph of previous load. Reported similar stow on this voyage.

"IRVING DOLPHIN" Photographie d'un chargement antérieur. On rapporte un arrimage semblable pour ce voyage.

"IRVING DOLPHIN" No. 3 port tank manhole.
Note: Cover to left is from a starboard tank. Note rust spots where strongbacks rest on coaming.

Le trou d'homme de la citerne bâbord n° 3 du "IRVING DOLPHIN".
À remarquer: le bouchon sur la gauche vient d'une citerne tribord. Il y a de la rouille entre les étriers de trou d'homme et l'hiloire.

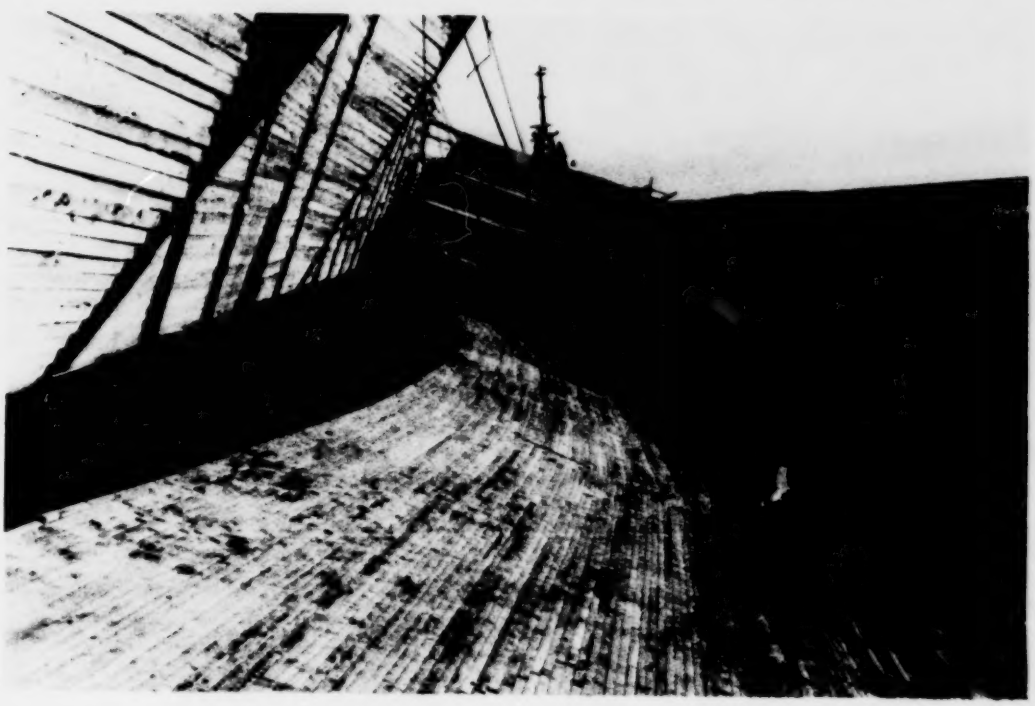


Cover to No. 3 port tank manhole.
Note: Two strongbacks fractured.

Bouchon du trou d'homme de la citerne bâbord n° 3. À remarquer: deux étriers de trou d'homme fracassés.

"IRVING DOLPHIN" on arrival at Louisbourg, N.S.

"IRVING DOLPHIN" à l'arrivée à Louisbourg (N.-E.)



"IRVING DOLPHIN" on arrival at Louisbourg, N.S.

"IRVING DOLPHIN" à l'arrivée à Louisbourg (N.-E.)